

SPECIAL LIGHT OBSERVATION SYSTEM

Publication number: JP2004305382

Publication date: 2004-11-04

Inventor: HANADA KEIJI

Applicant: OLYMPUS CORP

Classification:

- international: G01N21/64; A61B1/00; A61B1/04; G01N21/64;
A61B1/00; A61B1/04; (IPC1-7): A61B1/00; A61B1/04;
G01N21/64

- european:

Application number: JP20030101902 20030404

Priority number(s): JP20030101902 20030404

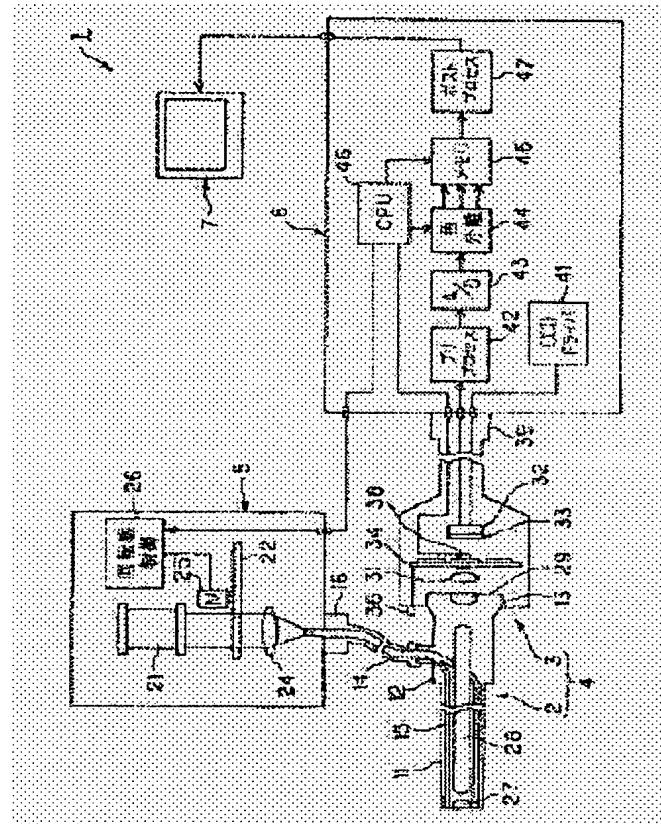
[Report a data error here](#)

Abstract of JP2004305382

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a special light observation system which can obtain an endoscope observation image in a proper imaging mode according to various biomedical observation sites.

SOLUTION: A filter rotary plate 22 equipped with filters respectively for the visible light (ordinary observation), for the absorption wavelength of ICG as a medicine and for the excitation wavelength is provided on the side of a light source unit 5 and a filter mounting plate 34 having the filters respectively for the ordinary observation, the fluorescent observation and the absorption light observation mounted thereon is provided in front of a CCD 32 of a TV camera 3 mounted on an optical type endoscope 2. An observation is made possible under the absorption characteristics of the ICG by operating a changeover lever 36 and this also makes the observations adaptable to various biomedical observation sites, for example, the observation utilizing the fluorescent emission characteristics when the pulmonary tissue with the coal powder deposited is observed.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可視光と、生体観察に用いられる薬剤の吸収波長と、励起波長とを選択的に照射可能とする複数の照射用フィルタを内蔵した光源装置と、撮像部に設けた撮像素子前に可視光と、前記薬剤の吸収波長と、~~並列~~波長とを選択的に撮像可能とする複数のフィルタを切り替え可能に配置し、前記フィルタの切り替え動作に応じて光源装置内の複数の照射用フィルタが切り替わるようにしたことを特徴とする特殊光観察システム。

【請求項 2】

前記薬剤はインドシアニングリーンであることを特徴とする請求項 1 に記載の特殊光観察システム。 10

【請求項 3】

撮像部内のフィルタ切り替え動作に応じて、前記撮像部に対する信号処理を行う信号処理手段内のカラーマトリックスが最適になるように変更できるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の特殊光観察システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は可視光による観察の他に、インドシアニングリーン等の薬剤の吸収波長及び~~並列~~波長での観察が可能な特殊光観察システムに関する。 20

【0002】**【従来の技術】**

近年、内視鏡装置は、医療用分野及び工業用分野で広く用いられる。上記内視鏡装置は、細長の内視鏡挿入部を体腔内に挿入することで、切開を必要とせずに体腔内の患部等の被検対象部位を診断したり、必要に応じて処置具を挿入して治療処置を行うことができる。上記内視鏡装置は、被検対象部位の被写体像を上記内視鏡挿入部の先端部から対物光学系により取り込み、イメージガイド等の被写体像伝達手段により手元側の接眼部に伝達されて接眼光学系により拡大観察できるようになっている。

【0003】

このような内視鏡装置は、撮像装置として内視鏡の接眼部にテレビカメラを着脱自在に取り付け、このテレビカメラに内蔵した CCD (電荷結合素子) 等の撮像素子からの信号をカメラコントロールユニット (以下、CCU) で信号処理して、モニタに内視鏡画像を表示させることができる。 30

【0004】

また、近年、内視鏡装置は、可視光を用いた通常の内視鏡観察に加えて紫外光や赤外光などを用いた特殊光観察を行い、観察、診断するものがある。

例えば特開2001-87221号公報では、可視光を用いた通常の内視鏡観察に加えて赤外観察を選択した場合、赤外像と可視像とを親子像で表示するようにして、各部位の特定などが容易となり、診断し易い観察像を提供できるようにしている。

【0005】

また、赤外光観察を行う従来例においては、例えば、造影剤として生体内に 805 nm 付近の近赤外光に吸収ピークをもつインドシアニングリーン (ICG; Indocyanine Green) という薬剤を使用し、805 nm 付近の波長で赤外光観察を行うものがある。 40

【0006】

そして、ICG を注入したリンパ節・リンパ管が他の部分によりも暗く（黒く）なる傾向を利用して、血管走行やリンパ節・リンパ管の検出精度を高めている。

【0007】**【特許文献1】**

特開2001-87221号公報 50

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来例では例えば炭粉沈着したような肺組織を観察する場合には、炭粉沈着のために暗くなるため、リンパ節等の検出精度が低下する。つまり、上記従来例では様々な生体観察部位に応じて適切な撮像モードで内視鏡観察画像が得られない。

【0009】

換言すると、例えば生体組織の観察に用いられるHCG等薬剤を使用した場合、その薬剤の吸収波長域で観察するため、それ以外の炭粉等により暗くなるような影響があると、識別し易く観察することができなくなる欠点がある。

【0010】**(発明の目的)**

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、様々な生体観察部位に応じて適切な撮像モードで内視鏡観察画像が得られる特殊光観察システムを提供することを目的とする。

【0011】

より具体的には、生体組織の観察に用いられるHCG等の薬剤を使用した場合、その薬剤の吸収波長域で観察することができると共に、それ以外の炭粉等により同様な傾向を示す環境では薬剤による強光観察ができるようにして、炭粉等による影響がある状態でも薬剤を含む部分等を識別し易い状態での内視鏡観察画像が得られる特殊光観察システムを提供することを目的とする。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

可視光と、生体観察に用いられる薬剤の吸収波長と、励起波長とを選択的に照射可能とする複数の照射用フィルタを内蔵した光源装置と、

撮像部に設けた撮像素子前に可視光と、前記薬剤の吸収波長と、強光波長とを選択的に撮像可能とする複数のフィルタを切り替え可能に配置し、前記フィルタの切り替え動作に応じて光源装置内の複数の照射用フィルタが切り替わるようにしたことにより、様々な生体観察部位に応じて適切な撮像モードで内視鏡観察画像が得られるようにしている。

【0013】

より具体的には、HCG等の薬剤を使用した場合、その薬剤の吸収波長域で観察することができると共に、それ以外の炭粉等により同様な傾向を示す環境では薬剤による強光観察を選択することにより、炭粉等による影響がある状態でも薬剤を含む部分等を識別し易い状態での内視鏡観察画像が得られるようにしている。

【0014】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の特殊光観察システムの全体構成を示し、図2は光源装置のフィルタ回転板のフィルタ構成を示し、図3はテレビカメラ内に設けたフィルタ取り付け板のフィルタ構成を示し、図4はHCGによる吸収特性と強光放射特性を示す。

【0015】

図1に示すように本発明の第1の実施の形態の特殊光観察システム1は、体腔内に挿入される例えば光学式内視鏡2に撮像手段を内蔵したテレビカメラ(カメラヘッド)3を装着したテレビカメラ外付け内視鏡4と、光学式内視鏡2に照明光を供給する光源装置5と、テレビカメラ3に内蔵された撮像手段に対する信号処理を行うカメラコントロールユニット(CCUと略記)6と、このCCU6から出力される標準的な映像信号が入力されることにより、撮像手段で撮像された内視鏡画像を表示するモニタ7とから構成される。

【0016】

光学式内視鏡2は、例えば硬性の挿入部11とこの挿入部11の後端に設けられた把持部12とこの把持部12の後端に設けられた接眼部13とを有し、把持部12の口金にはラ

10

20

30

40

50

イトガイドケーブル 14 が接続される。

挿入部 11 内には照明光を伝送するライトガイド 15 が挿通され、このライトガイド 15 は把持部 12 の側部の口金に接続されるライトガイドケーブル 14 を介してその端部に設けたライトガイド口金 16 が光源装置 5 に着脱自在に接続される。

【0017】

光源装置 5 内には図示しないランプ点灯回路から供給されるランプ点灯電源により点灯するキセノンランプ等のランプ 21 が設けてあり、このランプ 21 は照明光として赤外域から可視域の青の波長域での光を発生する。

【0018】

この光はフィルタ回転板（ターレット板）22 に取り付けられ、照明光路上に配置されるフィルタ 23A、23B、23C（図2参照）の1つのフィルタを通り、集光レンズ 24 で集光されてライトガイド口金 16 部分のライトガイド 15 の入射端面に入射され、このライトガイド 15 により挿入部 11 の先端側に伝送される。つまり、挿入部 11 の先端部の照明窓に取り付けられたライトガイド先端面に伝送され、その先端面から出射され、患部等の被写体側を照明する。

10

【0019】

このフィルタ回転板 22 はモータ 25 により回転自在に保持され、モータ 25 の駆動を制御するモータ制御回路（或いは回転板制御回路）26 により、照明光路上に配置されるフィルタが選択設定される。

20

【0020】

このフィルタ回転板 22 には図2に示すように例えば遮光製の円板における回転方向に設けた3つの窓に可視光を透過する通常光照射フィルタ 23A、励起光照射フィルタ 23B、吸収光照射フィルタ 23C とが取り付けてある。

【0021】

通常光照射フィルター 23A は略 380 nm ~ 700 nm の可視光の波長域を透過するフィルタである。また、励起光照射フィルタ 23B は~~ICCG~~ 励起波長の 790 nm を透過するフィルタである。また、吸収光照射フィルタ 23C は~~ICCG~~ の吸収波長の 805 nm を透過するフィルタである。

30

【0022】

挿入部 11 の先端部には照明窓に隣接して設けられた観察窓には対物レンズ 27 が取り付けてあり、照明された患部等の被写体の光学像を結ぶ。その結像された光学像はイメージガイドとなるリレーレンズ系 28 により後端面側に伝送される。

【0023】

この光学像は接眼部 13 に設けた接眼レンズ 29 により、拡大観察することができる。この接眼部 13 にテレビカメラ 3 が装着された場合には、テレビカメラ 3 内の撮像レンズ 31 を介して伝送された光学像が撮像素子に結像されたようにした撮像部が形成されている。

40

【0024】

つまり、光学像が結像される結像位置には撮像素子として、例えば電荷結合素子（CCD と略記）32 が配置されている。このCCD 32 の撮像面にはモザイクフィルタ等の色分離フィルタ 33 が配置され、色分離フィルタ 33 で色分離された像が CCD 32 の撮像面に結像される。なお、色分離フィルタ 33 における少なくとも1つのフィルタは赤外域でも透過する特性を有する。

【0025】

また、撮像レンズ 31 と CCD 32 との間には、フィルタ取り付け板 34 が軸の周りで回転可能に配置され、このフィルタ取り付け板 34 は例えば図3に示すように略扇形状であり、その周方向に3つのフィルタ 35A、35B、35C が取り付けてある。

【0026】

つまり、通常観察用フィルタ 35A と、その両側に~~通常~~ 観察用フィルタ 35B 及び吸収光観察用フィルタ 35C とが取り付けてあり、通常観察モード、~~通常~~ 観察モード、及び吸収

50

光観察モードに選択設定できるようにしている。

通常光観察用フィルタ35Aは光源装置5側の通常光照射フィルタ23Aと同じ特性、つまり略380nm～700nmの可視光の波長域を透過するフィルタである。

【0027】

また、~~螢光~~観察用フィルタ35Bは光源装置5側の励起光照射フィルタ23Bから~~ICG~~を励起させる励起光を照射させ、その~~ICG~~から発せられる~~螢光~~の波長である835nmを透過する特性に設定したフィルタであり、かつ~~ICG~~の吸収波長である805nmは透過できないように略820nm以上を透過するフィルタである。

また、吸収光観察用フィルタ35Cは光源装置5側での吸収光照射フィルタ23Cを透過した波長805nmの光を透過すると共に、可視光から近赤外光を透過できるフィルタである。

10

【0028】

また、このフィルタ取り付け板34は、テレビカメラ3の外部に設けた切り替えレバー36の操作により、撮像光路上に配置されるフィルタを選択設定して、観察モード（撮像モード）を選択できるようにしている。

【0029】

また、このフィルタ取り付け板34には図3に示すように撮像光路上に配置されたフィルタを識別するための孔がフィルタに対応した個数設けてあり、その孔を挟むようにして発光素子と受光素子を配置した3つのフォトインタラプタ38による受光素子の出力で撮像光路上に配置されたフィルタを識別する信号をCCU6側に出力するようにしている。

20

【0030】

テレビカメラ3のカメラケーブルの端部のコネクタ39はCCU6に着脱自在に接続される。

CCU6内にはCCD32を駆動するCCDドライバ41が設けてあり、このCCDドライバからのCCDドライブ信号がCCD32に印加されることにより、CCD32で光電変換された撮像信号がCCU6内のプリプロセス回路42に入力される。そして、増幅された後、相関二重サンプリング処理などが行われ、撮像信号からベースバンドの信号成分が抽出され、さらにA/D変換回路43によりデジタルの信号に変換される。

30

【0031】

この信号は色分離回路44に入力され、Y/Cに色分離されると共にその内部のカラーマトリックス回路によりR, G, B信号に変換された後、メモリ45に色成分の画像データが一時格納される。色分離回路44及びメモリ45の動作はCPU46により、制御される。

【0032】

この場合、通常光観察用フィルタ35Aを選択して可視光での照明及び撮像状態となった場合には、メモリ45にはR、G、Bの画像データが色成分に分けて格納されるようにCPU46により制御される。

40

【0033】

また、~~螢光~~及び吸収光が選択された場合には、カラーマトリックス回路はCCD32の撮像面に配置された色分離フィルタ33の特性及び配列に対応して、~~螢光~~及び吸収光に感度を有する画素による信号成分のみを抽出するようにCPU46によりマトリックス係数の設定等で制御される。

【0034】

~~螢光~~及び吸収光が選択された場合には、単に輝度（明るさ）情報の画像データを生成するようにCPU46はメモリ45への書き込みを制御する。例えばメモリ45を構成する色成分メモリにはそれぞれ同じ画像データを書き込み、モニタ7側にはモノクロの映像信号が出力されるようにする。勿論、輝度レベルに応じて、割り当てる色信号を変え、擬似カラーで表示するようにしても良い。

【0035】

このメモリ45は所定のタイミングで読み出され、ポストプロセス回路47により、輪郭

50

強調、 γ 補正などの処理が施されて標準的な映像信号に変換され、モニタ7に出力され、モニタ7の表示面にCCD32により撮像された画像が内視鏡画像として表示される。

【0036】

本実施の形態では、可視光による通常の内視鏡観察画像を得られるようにすると共に、様々な生体観察部位に応じて適切な内視鏡観察画像が得られるように、選択できるようにしている。

【0037】

つまり、図1に示すように切り替えレバー36により、撮像光路上に配置されるフィルタを切り替えると、その切り替えの操作により、撮像光路上に配置されたフィルタをフィルタ識別手段としてのフォトインラプタ38の識別出力はCPU46に送られ、CPU46はCCU6内の信号処理系の動作を制御すると共に、CPU46は光源装置5の回転板制御回路26に制御信号を送る。
10

【0038】

回転板制御回路26は、CPU46からの制御信号を受けて、撮像光路上に配置されたフィルタに対応したフィルタが照明光路上に配置されるようにモータ25を制御する。

【0039】

例えば、テレビカメラ3側で通常観察モードを選択して通常観察用フィルタ35Aを撮像光路上に設定した場合には、光源装置5側では通常光照射フィルタ23Aが照明光路上に配置され、またテレビカメラ3側で~~通常~~観察モードを選択して~~通常~~観察用フィルタ35Bを撮像光路上に設定した場合には、光源装置5側では励起光照射フィルタ23Bが照明光路上に配置され、またテレビカメラ3側で吸収光観察モードを選択して吸収光観察用フィルタ35Cを撮像光路上に設定した場合には、光源装置5側では吸収光照射フィルタ23Cが照明光路上に配置される。
20

【0040】

このような構成による本実施の形態の動作を説明する。

図1に示すように設定した後、光学式内視鏡2を体腔内における観察対象となる部位に挿入する。

光源装置5内に設けたランプ21から発せられた光はフィルタ回転板22に備えられたフィルタを通した光は集光レンズ24によって集光され、ライトガイドケーブル14のライトガイド15に導光される。
30

【0041】

さらに内視鏡2内のライトガイド15により体腔内に光を照射する。照射された体腔内の観察対象部位の光学像はイメージガイド28を介してテレビカメラ3内に具備されたフィルタを通してCCD32に撮像される。

テレビカメラ3には切り替えレバー36が設けてあり、この切り替えレバー36の操作で選択されたフィルタに応じてCCU6を介して光源装置5内のフィルタ回転板22を回転板制御回路26により制御され、フィルタ回転板22に設けた対応するフィルタが選択される。

【0042】

例えば、通常観察用フィルタ35Aが選択された時は通常光照射フィルタ23Aが選択され、~~通常~~観察用フィルタ35Bが選択された時は励起光照射フィルタ23Bが選択され、吸収光観察用フィルタ35Cが選択された時は吸収光照射フィルタ23Cが選択される。
40

【0043】

このため、例えば胃や大腸等に挿入して、検査対象部位を通常観察用フィルタ35Aにより通常の可視光での観察することができる。また、血管走行やリンパ節やリンパ管をより詳しく観察したいと望む場合には、例えば内視鏡2の図示しないチャンネル等を通して~~ECG~~を検査対象部位に注射して、切り替えレバー36を操作して吸収光観察モード、つまり吸収光観察用フィルタ35Cを撮像光路上に配置するように選択する。

【0044】

図4は~~ECG~~による吸収特性と~~通常~~発光特性を示し、横軸は波長で、縦軸は吸収及び発光
50

の強度を示し、吸収のピークは 805 nm 付近となり、~~強光~~発光のピークは 835 nm 付近となる。

【0045】

吸収光モードの選択により光源装置 5 側は吸収光照射フィルタ 23C が選択され、~~HCG~~ が注入された血管部分やリンパ節、センチネルリンパ節等が、図 4 に示すようにこの ~~HCG~~ による光吸収特性により暗くなつて観察されることにより、血管の走行状態等をより鮮明に観察或いは同定することができる内視鏡観察画像を得ることができる。

【0046】

また、肺等に挿入して観察する場合において、同様に血管走行やリンパ節やリンパ管をより詳しく観察することができる。

この場合、炭粉沈着している状態である場合には、その炭粉沈着のためにその部分が暗くなり、血管走行やリンパ節の検出が低下する場合には、切り替えレバー 36 を操作して~~強光~~観察モード、つまり~~強光~~観察用フィルタ 35B を選択する。

【0047】

すると、この選択により光源装置 5 側は励起光照射フィルタ 23B が選択され、この励起光照射フィルタ 23B による励起光で~~HCG~~を励起し、テレビカメラ 3 では~~強光~~観察用フィルタ 35B により、(励起された)~~HCG~~が発する~~強光~~波長を透過して CCD 32 で撮像されることになる。

【0048】

この場合には、~~HCG~~による~~強光~~を発する部分が明るく表示される~~強光~~画像となるので、炭粉沈着した部分が暗くなる場合に対して、~~HCG~~を含む血管部分やリンパ節等は~~強光~~画像により明るく観察できるので、暗くなる炭粉沈着の部分とは識別できる状態の~~強光~~による内視鏡観察画像を得ることができる。

【0049】

このように本実施の形態によれば、生体の観察部位に応じて可視光による通常観察画像の他に、薬剤の吸収波長で観察することもできるし、その薬剤による~~強光~~波長で観察することができる。つまり、生体の様々な観察部位に応じて適切な内視鏡観察画像を得ることができる。

【0050】

また、本実施の形態においては、通常の~~HCG~~を注入したリンパ節等の生体組織を観察する場合において、吸収光観察モードにより注入されたリンパ節等の同定を行い、さらに~~強光~~観察モードに設定して、この~~強光~~観察モードにおいても~~HCG~~が注入されたリンパ節の同定を行うこともできる。

【0051】

この場合には、一方のみで行う従来例に比べてより精度良くリンパ節等の同定等を行うことができる。また、腫瘍組織が~~HCG~~に対する親和性が高い特性を示す場合においても、吸収光観察モードと~~強光~~観察モードとを併用して観察或いは撮像を行うことにより、より詳細な或いは信頼性の高い画像情報を得ることもでき、診断をより行い易い環境を提供できる。

【0052】

また、第 1 の実施の形態の変形例として、吸収光観察モードと~~強光~~観察モードとを併用して得られた両画像間の相関量を評価する相関量の評価手段(或いは演算手段)を設け、得られた結果に対して特に相関量が高い部分を擬似カラー化する処理を行い、モニタ 7 に擬似カラー表示を行うようにしていも良い。

【0053】

このようにすると、両画像により相関量が高い部分がカラーで表示されるようになるので、~~HCG~~を注入した組織をより顕著化或いは視覚的に識別しやすい状態で表示することができる。

【0054】

なお、相関量の評価を行う場合、~~強光~~観察モードにより得られる画像の信号を吸収光観察

10

20

30

40

50

モードで得られ画像の信号で除算するような処理で相関量の評価を行うようにしても良い。このようにして相関量の評価結果を得るようにも良い。

【0055】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態を説明する。本実施の形態は第1の実施の形態と殆ど同じ構成である。本実施の形態では、例えばCCD32の色分離フィルタ33としてそれぞれがR, G, Bフィルタの色透過特性の他にそれが赤外域の波長を透過する特性に設定している。

この場合、R, G, Bフィルタの色透過特性及び赤外域の波長のそれぞれの透過特性を考慮して、それぞれ観察モードにおける色分離回路のカラーマトリックスが最適になるようにCPU46はその係数を制御する。

【0056】

フィルタ切り替えに応じて選択された観察モードに応じて、信号処理手段のカラーマトリックスを変更することにより、選択された撮像状態に適切な信号処理状態に設定でき、観察し易い画像が得られるようにしている。

【0057】

従って、本実施の形態によれば、観察モードの選択により、選択された観察モードに応じて、CCD32の前に配置された色分離フィルタの透過特性を考慮して、その観察モードで感度を有するフィルタの特性を考慮してカラーマトリックスの係数が適切に設定されるためより観察がしやすい画像が得られる。

【0058】

また、その他の実施の形態として、例えばCCD32の前の色分離フィルタ33を設けないようにも良い。この場合には、可視光による画像としてモノクロの画像になるが、~~蛍光~~観察や吸収光観察における感度をより高くできる。

また、上述の説明では薬剤として、~~ICG~~の場合で説明したが、他の薬剤を用いた場合に適用することもできる。

【0059】

また、上述の説明では硬性の挿入部を有する光学式内視鏡2に撮像手段(撮像部)を備えたテレビカメラ3を装着して撮像手段を備えたテレビカメラ外付け内視鏡4を構成していたが、軟性の挿入部を有する光学式内視鏡にテレビカメラ3を装着したものでも良い。

【0060】

[付記]

1. 請求項1において、薬剤が示す吸収波長と~~蛍光~~波長とでそれぞれ得た画像の相関量を評価する評価手段を設けた。

2. 付記2において、評価手段による評価結果を相関量が高い部分を擬似カラーで表示する擬似カラー化手段を設けた。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、可視光での通常観察の他に、薬剤の吸収波長と、~~蛍光~~波長とによる照明及び撮像を選択的に行えるようにしているので、様々な生体観察部位に応じて適切な撮像モードで内視鏡観察画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の特殊光観察システムの全体構成図。

【図2】光源装置のフィルタ回転板のフィルタ構成を示す図。

【図3】テレビカメラ内に設けたフィルタ取り付け板のフィルタ構成を示す図。

【図4】~~ICG~~による吸収特性と~~蛍光~~発光特性を示す図。

【符号の説明】

1…特殊光観察システム

2…光学式内視鏡

3…テレビカメラ(カメラヘッド)

10

20

30

40

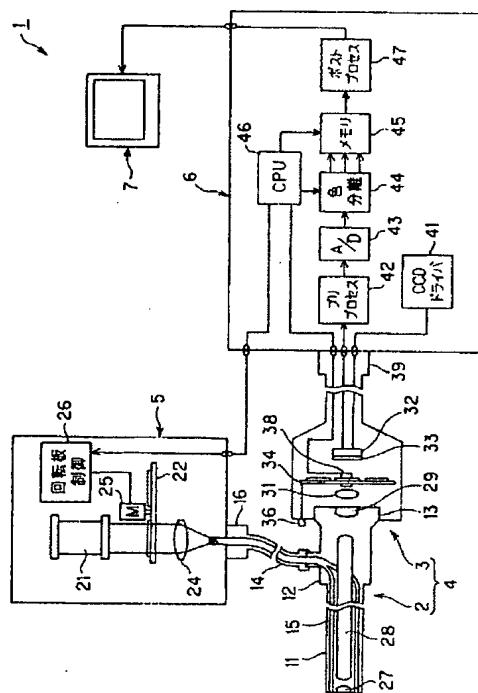
50

4 … テレビカメラ外付け内視鏡
 5 … 光源装置
 6 … C C U
 7 … モニタ
 1 1 … 插入部
 1 4 … ライトガイドケーブル
 1 5 … ライトガイド
 2 1 … ランプ
 2 2 … フィルタ回転板
 2 3 A … 通常光照射フィルタ
 2 3 B … 励起光照射フィルタ
 2 3 C … 吸收光照射フィルタ
 2 5 … モータ
 2 6 … 回転板制御回路
 3 2 … C C D
 3 3 … 色分離フィルタ
 3 4 … フィルタ取り付け板
 3 5 A … 通常観察用フィルタ
 3 5 B … 動態観察用フィルタ
 3 5 C … 吸收光観察用フィルタ
 3 6 … 切り替えレバー
 4 1 … C C D ドライバ
 4 4 … 色分離回路
 4 5 … メモリ
 4 6 … C P U

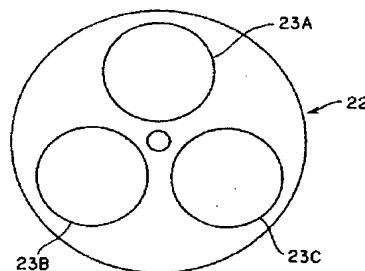
10

20

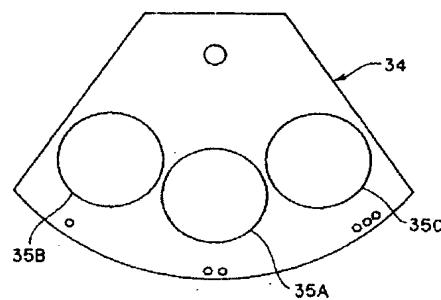
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図4】

